

【特許請求の範囲】

【請求項1】低速段、中速段、高速段を構成する歯車列、上記歯車列を支持する入力軸、中間軸、出力軸、これら全体を支持するケース、及び上記中間軸の軸端に設けた油ポンプを含む風車用増速機において、上記ケースの軸受支持部に潤滑油を溜められる堰を設けたことを特徴とする風車用増速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は風車用増速機に係り、特に、回転数の変化が大きく、また環境の変化による温度変動が大きい風車用増速機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自然エネルギーの有効利用を推進する必要性が高まっており、その中の一つである風力エネルギーによる発電プラントの開発が、欧米諸国を中心に急速に進められ、風力発電設備の需要が増加傾向にある。

【0003】一方、発電単価の低減及び新規メーカーの参入により価格競争が激化しており、原価低減が最大のポイントとなっている。

また、風車用増速機では、回転数の変化が大きく、更に環境の変化による温度変動が大きく、増速機の重要な部品である軸受への潤滑油の給油が非常に難しい場合がある。すなわち、風車用増速機では、軸受への給油は本体機付の油ポンプにより強制給油を行っている。しかし、油ポンプの動力は、中間軸より得る構造となっているため、遊転時（発電運転しないで自然に回転している時）と発電運転時のポンプ回転数の違い、更に環境の変化（温度変動）による潤滑油粘度の違いから、軸受に潤滑油が給油できない無潤滑の状態で運転され、軸受が損傷する場合がある。このような問題に対し、無給油での潤滑としてグリース封入型の軸受も考えられるが、10年間メンテナンスフリーの条件では難しく、また、軸受に堰を設けて潤滑油を溜める構造にすると、軸受が特注品となり価格アップになるという問題がある。更に、油ポンプの動力を出力軸から取る方法（回転数がほぼ一定となり有利）もあるが、構造が複雑かつ大きくなり小形軽量化という点で問題がある。

【0004】なお、従来技術としては、例えば、特公平3-43469号公報が例としてあげられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、前記問題点を解決し、無給油時にも軸受が損傷を起こさない風車用増速機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、風車用増速機で、ケースの軸受支持部外輪側に堰を設け、軸受のころとリテーナの間に潤滑油が溜る構造とすることにより達成される。

【0007】本発明の風車用増速機は、ケースの軸受支

持部外輪側に設けた堰により、軸受のころとリテーナの間に潤滑油が溜る構造となっている。その結果、強制給油ができない状態で軸が回転しても、軸受には潤滑油があるので、遊転時に軸が回転しても軸受が損傷しない。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1から図5を用いて説明する。

【0009】先ず、本実施例の構成について説明する。図4は風車の全体構成図である。風車は特に限定するものではないが、本実施例の風車はプロペラ形風車である。風車27は図に示すように、風力エネルギーを取り込む翼23とロータ24、ハウジング25、及びハウジング25を地上約40mの高さに設置するタワー26から構成される。ハウジング25の内部には、図5に示すように増速機28及び発電機29が納まっており、回転軸は水平より約5°傾いている。本発明の増速機28は、図1、図2に示すように、遊星歯車軸2を支持するキャリアが一体となった入力軸1、遊星歯車2、内歯車3、太陽歯車4よりなる低速段歯車列、太陽歯車軸5とスライド6で結合した円筒歯車7、及び中間軸9と一体となった円筒歯車8よりなる中速段歯車列、中間軸9の他端に設置された円筒歯車10、及び出力軸12に設置された円筒歯車11よりなる高速段歯車列、これらを軸受を介し支持するケース13、及び中間軸9の端に設置された油ポンプ14等より構成されている。本発明のケース13の堰15は、例えば、図3に示すように、軸受16の外輪より高く軸受16を覆っており、油面30まで油が溜る構造となっている。軸受は16から22まで7個あるが、図3のように堰を設けているのは、軸受16、19、20の3ヶ所である。これは、軸受17は潤滑油が油面31まであるので、常に潤滑されており、また、軸受18、21、22は増速機28自体が水平より約5°傾いているため、潤滑油が外側のケース13との間に油面32、33、34のように溜り、これが堰15の代りをするからである。

【0010】次に、本実施例の動作について説明する。風力エネルギーを取り込み翼23が回転すると、その回転はロータ24より増速機28の入力軸1に伝達される。入力軸1の回転は、低速段歯車列、中速段歯車列、及び高速段歯車列により増速され出力軸12に伝達される。出力軸12は、発電機29を回転させ電力を発生する。自然の流体である風をエネルギーに変換する技術はほぼ確立されており、風車27は風向制御により風の吹いてくる方向に向きを変え、風速の変化は翼23を油圧制御することにより、定格回転数で回転できるようになっているため、安定した回転が得られる。しかし、発電に必要な風速は5m/sから20m/sの間であり、風速の変化が定格出力を変化させる。また、20m/s以上では風車27は運転を止め、5m/s以下では発電せずに風まかせの不規則な回転（遊転）となる。このため、油ポン

プロペラからの給油は期待できず、無給油に近い状態で回転することになり、軸受の損傷を起こすことがある。

【0011】本発明の風車用増速機は、ケース13の軸受16支持部外輪側などに設けた堰15により、すべての軸受のころとリテーナの間に潤滑油が溜る構造となっている。その結果、強制給油ができない状態で軸が回転しても、軸受には潤滑油があるので、軸受が損傷することができない。

【0012】本実施例によれば、遊転時にも軸受損傷が発生しない信頼性の高い風車用増速機を提供することができる。

【0013】

【発明の効果】本発明の風車用増速機は、ケースの軸受部外輪側に設けた堰により、軸受のころとリテーナの間に潤滑油が溜る構造となっており、強制給油ができない

状態で軸が回転しても、軸受が損傷しない。その結果、信頼性の高い風車用増速機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の縦断面図。

【図2】本発明の一実施例の側面図。

【図3】本発明の一実施例の軸受部の説明図。

【図4】本発明の風車の側面図。

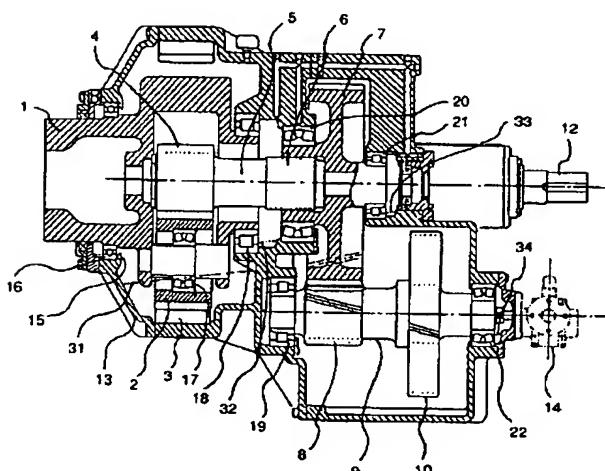
【図5】本発明のナセルの縦断面図。

【符号の説明】

1…入力軸、2…遊星歯車軸、3…内歯車、4…太陽歯車、5…太陽歯車軸、6…スライド、7…スライド、8…円筒歯車、9…中間軸、12…出力軸、13…ケース、14…油ポンプ、15…堰、16～22…軸受、31～34…油面。

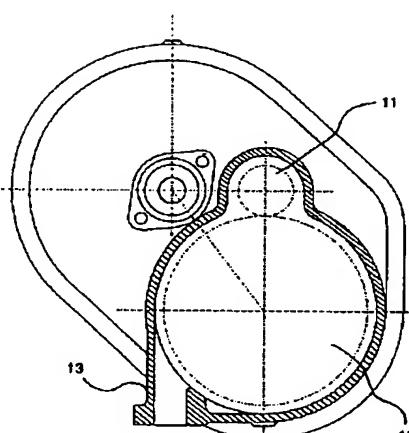
【図1】

図 1



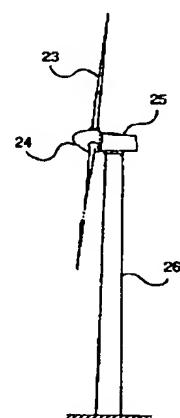
【図2】

図 2



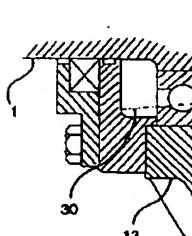
【図4】

図 4



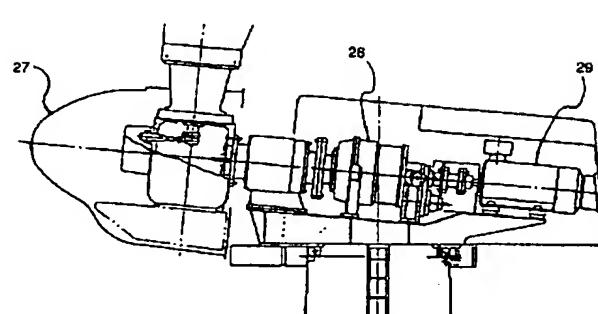
【図3】

図 3



【図5】

図 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)